

Sveučilište u Zagrebu
Prehrambeno-biotehnološki fakultet
Preddiplomski studij Nutricionizam

Ana Oguić

6763/N

PROCJENA UNOSA KALCIJA U OSOBA S LAKTOZA
INTOLERANCIJOM
ZAVRŠNI RAD

Modul: Osnove dijetoterapije

Mentor: doc.dr.sc. Martina Bituh

Zagreb, 2016.

DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu

Završni rad

Prehrambeno-biotehnološki fakultet

Preddiplomski studij Nutricionizam

Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda

Laboratorij za kemiju i biokemiju hrane

PROCJENA UNOSA KALCIJA U OSOBA S LAKTOZA INTOLERANCIJOM

Ana Oguić, 6763/N

Sažetak: Laktoza intolerancija jedna je od najčešćih vrsta malapsorpcije ugljikohidrata i javlja se u dvije trećine svjetskog stanovništva. Karakterizira ju nemogućnost probave mliječnog šećera, laktoze, čija konzumacija uzrokuje niz gastrointestinalnih simptoma kao što su nadutost, proljev, abdominalna bol i dr. Cilj rada bio je procijeniti unos kalcija u osoba s laktoza intolerancijom, bilo da je ona samodijagnosticirana ili dijagnosticirana od strane liječnika. U istraživanju je sudjelovalo 43 ispitanika, čiji su osnovni podatci dobiveni na temelju općeg upitnika, a njihov dnevni unos kalcija procijenjen je upitnikom za procjenu prehrambenog unosa kalcija. Preporučeni dnevni unos kalcija ostvaren je u 44% ispitanika, pri čemu većina ispitanika (58%) ne zna koliki je preporučeni dnevni unos. Osobe s laktoza intolerancijom potrebno je educirati o važnosti adekvatnog unosa kalcija i posljedicama njegova nedovoljnog unosa.

Ključne riječi: laktoza, intolerancija, kalcij

Rad sadrži: 28 stranica, 11 slika, 3 tablice, 66 literaturnih navoda

Jezik izvornika: hrvatski

Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u: Knjižnica Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, Kačićeva 23, Zagreb

Mentor: doc.dr.sc. Martina Bituh

Rad predan: Lipanj, 2016.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb

Finalwork

Faculty of Food Technology and Biotechnology

Undergraduate studies Nutrition

Department of Food Quality Control

Laboratory for Food Chemistry and Biochemistry

EVALUATION OF CALCIUM INTAKE IN PEOPLE WITH LACTOSE INTOLERANCE

Ana Oguić, 6763/N

Abstract: Lactose intolerance is one of the most common types of carbohydrate malabsorption and occurs in two-thirds of the world's population. It is characterized by the inability to digest milk sugar, lactose, whose drinking causes a number of gastrointestinal symptoms such as bloating, diarrhea, abdominal pain and others. The aim of this work was to evaluate calcium intake in people with lactose intolerance, whether it was self diagnosed or diagnosed by a doctor. The study included 43 participants whose basic informations were obtained based on a general questionnaire, and their daily calcium intake was estimated with a questionnaire for assessing the dietary intakes of calcium. The recommended daily intake of calcium was achieved in 44% of participants, with the majority of respondents (58%) that don't know what is the recommended daily intake of calcium. It is necessary to educate people with lactose intolerance on the importance of adequate calcium intake.

Keywords: lactose, intolerance, calcium

Thesis contains: 28 pages, 11 figures, 3 tables, 66 references

Original in: Croatian

Final work in printed and electronic (pdf format) version is deposited in: Library of the Faculty of Food Technology and Biotechnology, Kačićeva 23, Zagreb

Mentor: Martina Bituh, PhD, Assistant Professor

Thesis delivered: June, 2016.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. TEORIJSKI DIO.....	2
2.1. METABOLIZAM I PROBAVA LAKTOZE.....	2
2.2. LAKTOZA INTOLERANCIJA.....	2
2.3. SIMPTOMI LAKTOZA INTOLERANCIJE.....	3
2.4. VRSTE LAKTOZA INTOLERANCIJE	4
2.4.1. PRIMARNA I SEKUNDARNA LAKTOZA INTOLERANCIJA.....	4
2.4.2. KONGENITALNA LAKTOZA INTOLERANCIJA	4
2.5. RIZIČNI FAKTORI LAKTOZA INTOLERANCIJE	4
2.5.1. DOB	4
2.5.2. SPOL.....	5
2.5.3. PODRIJETLO	5
2.5.4. OSTALI RIZIČNI FAKTORI	5
2.6. DIJAGNOZA	6
2.6.1. TEST HIDROGENA U DAHU	6
2.6.2. TEST TOLERANCIJE LAKTOZE	6
2.6.3. CRIJEVNA BIOPSIJA	7
2.6.4. GENETIČKO TESTIRANJE	7
2.7. IZVORI LAKTOZE.....	7
2.8. DIJETOTERAPIJA LAKTOZA INTOLERANCIJE	8
2.8.1. ENZIM LAKTAZA KAO DODATAK PREHRANI	8
2.9. KALCIJ.....	9
2.9.1. APSORPCIJA KALCIJA	9
2.9.2. IZVORI KALCIJA	10
2.9.3. PREPORUKE ZA UNOS KALCIJA	10
2.9.4. POSLJEDICE PRETJERANOG I PREMALOG UNOSA KALCIJA	11
3. EKSPERIMENTALNI DIO	12
3.1. ISPITANICI.....	12
3.2. METODE RADA.....	12
3.2.1. OPĆI UPITNIK.....	12
3.2.2. DIJETETIČKA METODA.....	12

3.2.3. STATISTIČKE METODE	13
4. REZULTATI I RASPRAVA	13
4.1. ISPITANICI.....	13
4.2. OPĆI UPITNIK.....	14
4.3. UPITNIK O UČESTALOSTI KONZUMIRANJA HRANE.....	19
5. ZAKLJUČAK.....	22
6. LITERATURA	23

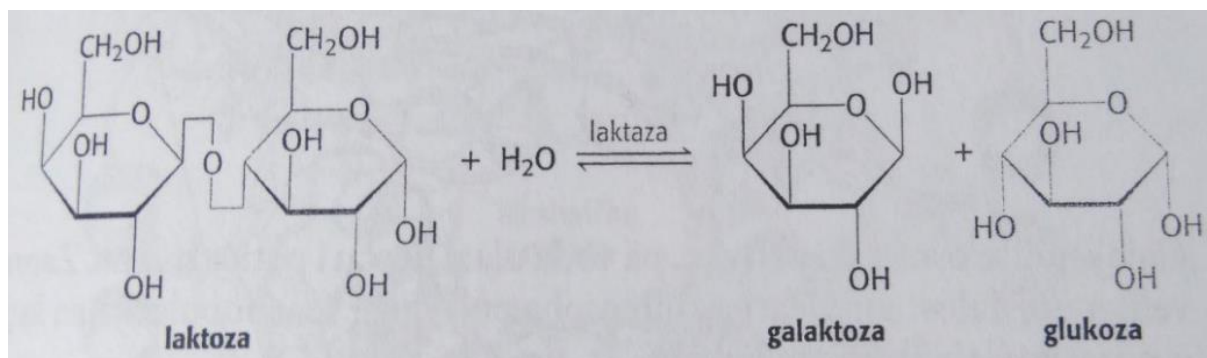
1. UVOD

Laktoza intolerancija najčešća je vrsta malapsorpcije ugljikohidrata i javlja se u gotovo dvije trećine svjetskog stanovništva, kod osoba koje ne mogu probaviti mliječni šećer ili laktozu (Itan i sur., 2010). Laktozu metabolizira enzim tankog crijeva, laktaza. Postoje nekoliko vrsta: primarna, sekundarna i kongenitalna laktoza intolerancija, a najčešća je primarna koja nastaje zbog programiranog smanjenja razine laktaze starenjem. Najčešće se dijagnosticira testom hidrogena u dahu, ali postoje brojni testovi i biokemijski pregledi na temelju kojih se dokazuje. Vrlo veliki problem današnjice je samodijagnosticirana laktoza intolerancija. Osobe na temelju gastrointestinalnih simptoma kao što su nadutost, plinovi, grčevi u želucu i ostali, samostalno odlučuju u potpunosti izbaciti mlijeko i mliječne proizvode iz prehrane. Brojna istraživanja pokazala su da se razumne količine laktoze mogu probaviti bez izazivanja navedenih simptoma (Barr, 2013). Mlijeko i mliječni proizvodi glavni su prehrambeni izvori kalcija, pa njihovim izbacivanjem, osobe s laktoza intolerancijom često ne unose dovoljnu količinu kalcija. Posljedice nedovoljnog unosa kalcija su smanjena vršna koštana masa koja dovodi do povećanog rizika od nastanka osteoporoze te češćih prijeloma. Cilj ovog rada je procijeniti unos kalcija u osoba s laktoza intolerancijom. Na temelju općeg upitnika dobili su se osnovni podatci o ispitanicima, simptomima koje osjećaju prilikom konzumacije mlijeka i/ili mliječnih proizvoda te poznavanju pojma laktoza intolerancije i preporučenom unosu kalcija. Drugi dio istraživanja obuhvaćao je upitnik za procjenu prehrambenog unosa kalcija, kojim se procijenio dnevni unos kalcija u osoba s laktoza intolerancijom.

2. TEORIJSKI DIO

2.1. METABOLIZAM I PROBAVA LAKTOZE

Laktoza, β galaktoza ili 1,4 glukoza, jedinstven je šećer u mlijeku svih sisavaca (Matthews i sur. 2004). Disaharid je, sastavljen od monosaharida glukoze i galaktoze. Najvećim se dijelom nalazi u mlijeku, zbog čega se još naziva „mliječni šećer“. Nalazi se i u velikom broju drugih prehrambenih proizvoda zbog svoje sposobnosti poboljšavanja teksture i okusa, te vezanja vode (Tonković i sur., 2012). U probavnom se sustavu djelovanjem enzima laktaze razgrađuje na monosaharidne jedinice od kojih je sastavljena (Messia i sur., 2007) (Slika 1). Razgrađuje ju enzim laktaza ili florizin hidrolaza (β -galaktozidaza), čija je maksimalna aktivnost zabilježena prilikom rođenja (Lomer i sur., 2008). Laktoza je glavni izvor energije tijekom prve godine ljudskog života i osigurava gotovo polovicu ukupnih energetske potrebe dojenčadi (Vesa i sur., 2000).



Slika 1. Razgradnja laktoze na galaktozu i glukožu (Berg i sur., 2013)

U organizmu u kojem stanice tankog crijeva proizvode dovoljne količine enzima laktaze, nakon razlaganja laktoze na monosaharide, glukoza se koristi kao izvor energije, a galaktoza postaje dio glikolipida i glikoproteina (Lomer i sur., 2008).

2.2. LAKTOZA INTOLERANCIJA

Malapsorpcija laktoze najčešća je vrsta malapsorpcije ugljikohidrata. To je fiziološko stanje koje nastaje zbog smanjene količine enzima laktaze (Montes i sur., 1991; Suchy i sur., 2010). Smanjenje količine enzima laktaze normalno je tijekom razvoja svih sisavca, a u odrasloj dobi aktivnost laktaze se smanji na 5-10% aktivnosti koju je imala pri rođenju (Berg i sur., 2013). Prema procjenama, svega 30% ljudi zadržava aktivnost laktaze (Lomer i sur., 2008). Kada

malapsorpcija laktoze počne izazivati simptome, dijagnosticira se kao laktoza intolerancija (Jellema i sur., 2010). Laktoza intoleranciju karakteriziraju bol u crijevima, nadimanje, vjetrovi i proljev uzrokovani manjkom enzima laktaze prilikom unosa laktoze. No, laktoza intolerancija uključuje i simptome kao što su mučnina i povraćanje te zatvor, te niz drugih sistemskih simptoma kao što su: glavobolja, gubitak koncentracije, teškoće s kratkoročnim pamćenjem, umor, bol u mišićima i zglobovima, razne alergije, srčane aritmije, upale grla, povećava učestalost mokrenja i druge (Matthews i sur., 2004). U osoba deficitarnima na enzimu laktazi, laktoza u probavnom sustavu postaje izvor energije za crijevne mikroorganizme koji je fermentiraju u mliječnu kiselinu, a kao nusprodukti nastaju još metan i vodik (Berg i sur., 2013).

2.3. SIMPTOMI LAKTOZA INTOLERANCIJE

Kod laktoza intolerancije nekoliko je mogućih mehanizama koji uzrokuju simptome. Neapsorbirana laktoza dovodi do povećanja količine slobodne vode i elektrolita u lumenu debelog crijeva, te na taj način ubrzava vrijeme prolaska hrane i omekšava stolicu, što dovodi do dijareje. Bakterijska β -galaktozidaza čini glukozu i galaktozu dostupnima za bakterijsku fermentaciju u debelom crijevu što rezultira nastankom produkata koji uzrokuju nadutost i plinove (Lomer i sur., 2008). Bakterije također reduciraju ugljični dioksid u metan i vodik koji u tankom crijevu izazivaju osjećaj nadutosti i neugodan problem s vjetrovima. U težim slučajevima plinovi i proljev mogu ometati apsorpciju ostalih hranjivih tvari, kao što su proteini i masti (Berg i sur., 2013). Najčešći simptomi uključuju nadutost, grčeve u trbuhu, mučninu, povraćanje, podrigivanje i proljev. Znakovi i simptomi laktoza intolerancije obično započinju 30 minuta do 2 sata nakon konzumacije namirnica koje sadrže određene količine laktoze (Szilagyi i sur., 2015). Čak i u nedostatku dijagnoze, pojedinci s navedenim simptomima samostalno odlučuju izbaciti mlijeko i mliječne proizvode iz svakodnevne prehrane unatoč brojnim istraživanjima koja pokazuju da se razumne količine laktoze mogu probaviti bez izazivanja navedenih simptoma (Barr, 2013). Ta istraživanja pokazuju da se učestalost navedenih simptoma ne razlikuje kod ispitanika koji su konzumirali količinu ekvivalentnu 12 grama laktoze (čaša mlijeka) i ispitanika koji su konzumirali placebo. Jedinu izraženi simptom u grupi ispitanika koja je konzumirala laktozu bili su vjetrovi (Brown-Esters i sur., 2012).

2.4. VRSTE LAKTOZA INTOLERANCIJE

2.4.1. PRIMARNA I SEKUNDARNA LAKTOZA INTOLERANCIJA

Primarna laktoza intolerancija posljedica je starenja i najčešći je tip laktoza intolerancije. Dvije trećine svjetskog stanovništva starenjem ima genetski programirani pad sinteze enzima laktaze u probavnom sustavu (Ingram i sur., 2009; Itan i sur., 2010). Aktivnost laktaze se kod većine dojenčadi normalno smanjuje nakon prestanka dojenja, te već nakon treće godine djetetova života počinje opadati (Grgurić i sur., 1993; Harvey i sur., 1995). Simptomi primarne intolerancije isti su kao i u ostalim tipovima laktoza intolerancije: dijareja, povraćanje, nadutost, flatulencija, grčevi. Sekundarna hipolaktazija vrsta je laktoza intolerancije koja može biti posljedica oštećene četkaste prevlake tankog crijeva, nekih bolesti kao što su celijakija, enteritis ili Crohnova bolest (Dainese-Plichon i sur. 2014). Kod djece je sekundarna hipolaktazija prisutna u oko 50% te je najčešće u vezi s akutnim gastroenteritisom, osobito izazvanim Rota-virusom (Grgurić, 1993). Rasa i dob važni su činitelji rizika (Živković, 1996).

2.4.2. KONGENITALNA LAKTOZA INTOLERANCIJA

Kongenitalna laktoza intolerancija rijetka je i prirođena intolerancija na laktozu. Prenosi se genetski, i to samo u slučaju kada oba roditelja pate od kongenitalne intolerancije (recesivno svojstvo) (Lomer i sur., 2008). Karakteriziraju je simptomi kao što su vodenast proljev i pothranjenost, koji se počinju javljati nekoliko dana nakon rođenja, s početkom dojenja (Diekmann i sur., 2015). Simptomi se mogu izbjeći i pacijenti se mogu normalno razvijati ukoliko izbace laktozu iz prehrane (Torniainen i sur., 2009), no ukoliko se na vrijeme ne poduzmu odgovarajuće mjere, to može biti pogubno za novorođenče. Zbog gubitka nutrijenata, novorođenče gubi na tjelesnoj masi, zaostaje u razvoju, razvija se hipoglikemija, acidoza i dehidracija. Primaran je cilj otkloniti neugodne simptome, što će za posljedicu imati prestanak dijareje i normalizaciju rasta i razvoja (Jurčić i sur., 1996).

2.5. RIZIČNI FAKTORI LAKTOZA INTOLERANCIJE

2.5.1. DOB

Starenje je jedan od glavnih rizičnih faktora laktoza intolerancije. U crnoj i žutoj rasi, intolerancija se javlja već u djetinjstvu, dok se kod bijele rase manifestira nešto kasnije, u kasnom djetinjstvu ili odrasloj dobi (Scrimshaw i Murray, 1988). Prevalencija laktoza intolerancije češća je u odraslih nego u djece (Caskey i sur., 1977), međutim dobiveni rezultati

vezani za dob u kojoj se počinju javljati prvi simptomi su kontradiktorni (Vesa i sur., 2000). Neka istraživanja navode 46 godina i više kao prosječnu starost u kojoj se počinju javljati prvi simptomi laktoza intolerancije (Jussila i sur., 1970), dok drugi autori to opovrgavaju i govore kako ne postoji određena dob u kojoj se počinju javljati prvi simptomi (Suarez i sur., 1994).

2.5.2. SPOL

Spol nema učinka na prevalenciju laktoza intolerancije. Svega je nekoliko studija koje su uspoređivale prevalenciju po spolovima (Vesa i sur., 2000). Potrebna su daljnja istraživanja, no na temelju rezultata postojećih istraživanja može se zaključiti da žene imaju jače izražene simptome laktoza intolerancije od muškaraca (Vesa i sur., 2000; Jussila, 1969).

2.5.3. PODRIJETLO

Podrijetlo također utječe na učestalost pojave laktoza intolerancije. Odrasli bijelci s područja sjeverne Europe, Sjeverne Amerike i Australije imaju najnižu stopu prevalencije u rasponu do 5%, u Britanskoj i Finskoj populaciji te na sjeveru Francuske do 17%. U Južnoj Americi, Africi i Aziji preko 50% populacije laktoza je intolerantno, a u nekim Azijskim zemljama, ta stopa iznosi čak do 100% (Kretchmer, 1971; Lim i sur., 2003; Swallow 2003). Očito je da gubitak enzima laktaze varira ovisno o etničkoj pripadnosti, no još ne postoje dokazi zašto je to tako. Kinezi i Japanci gube 80-90% aktivnosti laktaze 3-4 godine nakon prestanka dojenja, a bijelci s područja sjeverne Europe u cijelosti zadržavaju enzimsku aktivnost laktaze 18-20 godina nakon prestanka dojenja (Matthews, 2005).

2.5.4. OSTALI RIZIČNI FAKTORI

Preuranjen porod također je jedan od rizičnih čimbenika za nastanak laktoza intolerancije. Količina laktaze se u probavnom sustavu fetusa naglo povećava u trećem tromjesečju, zbog čega prerano rođena djeca mogu imati smanjenu razinu tog enzima (Rochow i sur., 2015). Oštećena četkasta prevlaka tankog crijeva, kao posljedica nekih bolesti kao što su celijakija, enteritis ili Crohnova bolest (Dainese-Plichon i sur. 2014) također predstavlja jedan od rizičnih čimbenika laktoza intolerancije, kao i neki tretmani liječenja karcinoma. Prema nekim istraživanjima, učestalost hipolaktazije povećao se sa 24% prije kemoterapije na 35% za vrijeme liječenja kemoterapijom, pri čemu su se kod 94% ispitanika s abnormalnom apsorpcijom laktoze prilikom kemoterapije pojavili simptomi laktoza intolerancije (Osterlund i sur., 2004).

2.6. DIJAGNOZA

Da bi se odredilo je li pojedinac laktoza intolerantan, vrlo je važno utvrditi intoleranciju nekim od dijagnostičkih testova. Za potvrđivanje dijagnoze potrebno je obaviti objektivno i standardizirano testiranje, ali i razlikovati laktoza intoleranciju od drugih uzroka gastrointestinalnih simptoma. Samodijagnosticirana laktoza intolerancija vrlo često dovodi do nepotrebnih ograničenja unosa mlijeka i mliječnih proizvoda, a dijagnoza je najčešće pogrešna (Heyman, 2006). U studiji koja je uključivala 250 djevojaka u dobi od 10 do 13 godina koje su smatrale da su laktoza intolerantne, svega njih 38% dobilo je i stvarnu dijagnozu. Ostalih 62% ispitanica bez razloga je unosilo 200 mg Ca/dan manje od svojih vršnjaka, što se dugoročno odrazilo na kvalitetu njihovih kostiju (Matlik i sur., 2007). Testovi koji se koriste za mjerenje apsorpcije laktoze u probavnom sustavu su: test vodika u dahu, test tolerancije laktoze, a nešto rjeđe i biopsija tankog crijeva te genetsko testiranje (Heyman, 2006; Mattar i sur., 2012).

2.6.1. TEST VODIKA U DAHU

Test vodika u dahu najobjektivniji je test za dijagnosticiranje laktoza intolerancije (Law i sur., 2010). Od ispitanika se očekuje konzumacija standardne doze laktoze (obično 50 grama koji su ekvivalentni količini 1 litre mlijeka). Sporna je primjena tako velike doze, jer je puno veća od realne količine koju pojedinac konzumira odjednom. Test se temelji na procesu fermentacije neprobavljene laktoze od strane mikroorganizama tankog crijeva, prilikom čega se stvaraju plinovi vodik, ugljični dioksid i metan koji se apsorbiraju u krvotok i eliminiraju iz organizma putem pluća (Romagnuolo i sur., 2002). Razina vodika u dahu mjeri se tokom 3 sata (Heyman, 2006). Povišena razina izdahnutog vodika (porast za više od 20 ppm u roku od 3-6 sati nakon unosa) ukazuje na nepravilnu probavu laktoze (Brown-Esters i sur., 2012). Test je široko primjenjiv, no njegova pouzdanost ovisi o aktivnosti crijevne mikroflore; mogući su lažno negativni rezultati ukoliko su, na primjer, mjesec dana prije testiranja konzumirani antibiotici (Mattar i sur., 2012).

2.6.2. TEST TOLERANCIJE LAKTOZE

Test tolerancije laktoze procjenjuje tjelesne reakcije nakon konzumacije tekućine koja sadrži visoke razine laktoze, a uključuje niz mjerenja glukoze u krvi tri sata nakon unosa, nakon osmosatnog posta. Dijagnoza se postavlja ukoliko se koncentracija glukoze u krvi nije povisila iznad 1,11 mmol/L. Test je zamijenjen testom mjerenja vodika u dahu zbog velikog broja lažno dobivenih rezultata (Heyman, 2006; Mattar, 2012).

2.6.3. BIOPSIJA CRIJEVA

Jedina dijagnostička metoda za direktno mjerenje aktivnosti laktaze je biopsija tankog crijeva koja se provodi isključivo ukoliko je pacijentu potrebna gastroenteralna endoskopija zbog nekih drugih razloga, ne samo za dokazivanje laktoza intolerancije. Biopsija crijeva provodi se rijetko, no ponekad je njezina primjena opravdana kako bi se otkrio osnovni gastrointestinalni problem koji između ostaloga uzrokuje laktoza intoleranciju. Provođenjem biopsije dvanaesnika, u izravnoj biokemijskoj analizi, mjeri se aktivnost enzima laktaze, ali se može procijeniti i stanje ostalih enzima koji razgrađuju disaharide jer vrlo često, ukoliko je postojeći deficit laktaze, dolazi i do deficita drugih enzima (Gupta i sur., 1999).

2.6.4. GENETIČKO TESTIRANJE

Genetički testovi rijetko se upotrebljavaju i nisu korisni za klinički procjenu intolerancije laktoze. Koriste se najčešće u epidemiološkim studijama (Szilagyi i sur., 2015).

2.7. IZVORI LAKTOZE

Glavni prehrambeni izvori laktoze su mlijeko i mliječni proizvodi. Prema brojnim istraživanjima, većina ljudi može tolerirati male količine laktoze, tj. količine ekvivalentne 12g laktoze. Osim mlijeka i mliječnih proizvoda, laktoza je sastojak i brojnih drugih industrijskih proizvoda (Tablica 1), a vrlo se često koristi i kao punilo lijekova (Lee i sur., 1998). Fermentirani mliječni napitci sadrže manju količinu laktoze nego mlijeko, dok je najmanje laktoze u polutvrdim i tvrdim sirevima.

Tablica 1. Skriveni izvori laktoze (Heyman, 2006).

Skriveni izvori laktoze
Kruh i drugi pekarski pečeni proizvodi
Procesirane žitarice za zajutrak
Mješavine za palačinke, kekse i kolače
Instant juhe, smjesa za pire krumpir
Margarin
Dresing za salatu
Slatkiši i druge grickalice

2.8. DIJETOTERAPIJA LAKTOZA INTOLERANCIJE

Mlijeko i mliječni proizvodi mogu imati blagotvorno djelovanje na zdravlje; smanjuju rizik od hipertenzije, karcinoma debelog crijeva i dijabetesa, što potvrđuju i više stope učestalosti hipertenzije i dijabetesa kod ljudi koji su samostalno dijagnosticirali laktoza intoleranciju (Nicklas i sur., 2011). Za laktoza intoleranciju ne postoji lijek ili određena vrsta terapije koja ju može u potpunosti ukloniti. Bolesnicima s dokazanim deficitom laktaze u početku se preporuča eliminacijska dijeta u kojoj su isključeni mlijeko i mliječni proizvodi te svi skriveni izvori laktoze (Brown – Esters i sur., 2012)(Tablica 1). Bolesniku se, nakon određenog vremena, postupno uvodi hrana s vrlo niskim udjelom laktoze, za vrijeme čega mu se prate simptomi. Također se postupno povećava doza, jer je intolerancija vrlo individualna i nema definirane granice podnošljivosti (Montalto i sur., 2006). Laktoza se najbolje podnosi ukoliko se konzumira zajedno s drugom hranom jer dolazi do njezine postupne razgradnje (Heaney, 2013). Pokazala se učinkovita i konzumacija laktoze zajedno s hranom bogatom topljivim vlaknima, jer se zbog njihova prisustva usporava pražnjenje želuca i produljuje vrijeme izloženosti laktoze djelovanju enzima laktaze, tj. produljuje se vrijeme probave (Rabot i sur., 2010). Jogurt i sir proizvodi su bakterijske fermentacije, procesa tijekom kojeg se određena količina laktoze pretvara u mliječnu kiselinu. Zbog toga se jogurt dobro podnosi, posebno onaj s aktivnim bakterijskim kulturama koje dodatno pomažu probaviti laktozu (Zaitlin i sur., 2013). Za pojedince s laktoza intolerancijom, alternativa su proizvodi bez laktoze (npr. mlijeko bez laktoze), no druga pića obogaćena kalcijem nisu ekvivalentna zamjena kravljem mlijeku zbog deficita ključnih nutrijenata kao što su proteini, magnezij, kalij, riboflavin, vitamin B12 i ostali (Rabot i sur., 2010). U mlijeku bez laktoze, disaharid laktoza razgrađen je u postupku proizvodnje. Posljedica takve razgradnje je slađi okus mlijeka, jer monosaharidi glukoza i galaktoza imaju slađi okus u odnosu na laktozu (Messia i sur., 2006; Sieber, 2000). Na hrvatskom tržištu postoje mlijeka s manje od 0,1 gram laktoze na 100 mL proizvoda. Isključivanje mlijeka i mliječnih proizvoda iz prehrane nije opcija jer dovodi do deficita kalcija, vitamina D i brojnih drugih esencijalnih nutrijenata (Bailey i sur., 2013).

2.8.1. ENZIM LAKTAZA KAO DODATAK PREHRANI

Ukoliko je dokazan nedostatak proizvodnje laktaze u tankom crijevu, moguća je njegova oralna nadoknada u obliku pilula. Laktaza se može dodati mlijeku 24 sata prije konzumacije ili se u obliku tablete može uzeti neposredno prije obroka. Enzimi u obliku tableta dodaci su prehrani

i omogućavaju probavu nutrijenata, ali ne postoji određena doza koja će odgovarati svim vrstama laktoza intolerancije. Kao što je individualna doza laktoze koja će izazvati simptome, tako treba biti individualno određena i količina laktaze koju će pojedinac konzumirati (Suchy i sur., 2010).

2.9. KALCIJ

Kalcij je esencijalan mikronutrijent, neophodan za zdravlje ljudskog organizma; normalan rast i razvoj kostiju te održavanje gustoće kostiju (Suchy i sur., 2010; Johns i sur., 2007). Osim toga, kalcij ima važnu ulogu u podražljivosti neuromuskulature, kontraktilnosti srca i mišića, koagulaciji krvi te prijenosu informacija unutar stanice (WHO, 2005). Najzastupljeniji je mineral u tijelu i čini od 1,5-2% tjelesne mase. Gotovo 99% kalcija nalazi se u kostima i zubima, a preostalih 1% nalazi se u krvi, mišićima, tkivima, staničnoj i izvanstaničnoj tekućini. Kalcij iz kostiju, ukoliko je to potrebno, može se mobilizirati u svrhu regulacije njegove razine u krvi. Nezamjenjiv je jer već u fetalnoj dobi uzrokuje mineralizaciju kostura. Istraživanja pokazuju da visok postotak populacije s laktoza intolerancijom ne zadovoljava dnevne potrebe kalcija (Bailey i sur., 2010).

2.9.1. APSORPCIJA KALCIJA

Apsorpcija kalcija iz hrane je oko 30%. Odvija se u svim dijelovima tankog crijeva, ali je najbrža u dvanaesniku (zbog kiselog pH). Apsorpcija se odvija na dva načina: aktivnim i pasivnim transportom ovisno o koncentraciji iona kalcija u lumenu crijeva (Areco i sur., 2015). Kada je koncentracija iona kalcija u lumenu tankog crijeva niska, apsorpcija se odvija aktivnim transportom, za kojeg je prisutnost 1,25-dihidroksi vitamina D od presudne važnosti. Ovaj je način posebno važan pri povećanim potrebama organizma ili kod nedovoljnog unosa hrane (Talmoni, 1996). Kada je koncentracija kalcija u lumenu tankog crijeva visoka, apsorpcija se odvija pasivnim putem, koji nije ovisan o koncentraciji vitamina D i moguć je duž cijelog tankog crijeva (Adunyah i sur., 1986). Gotovo 50% kalcija unesenog hranom izlučuje se urinom pri čemu je količina kalcija u urinu u korelaciji s količinom unesenog kalcija. Ostatak kalcija izlučuje se u crijeva, gdje se dio apsorbira u obliku iona, a dio neapsorbiranog kalcija izlučuje putem fecesa.

2.9.1.1. BIOISKORISTIVOST KALCIJA

Mlijeko i mliječni proizvodi osiguravaju više od 80% kalcija, a njegova bioiskoristivost iz tih namirnica vrlo je značajna. Apsorpcija kalcija povezana je s promotorima apsorpcije kao što su

laktoza (Cashman, 2006.) i vitamin D, prirodni sastojci mlijeka (Kaushik i sur., 2013). Laktoza olakšava apsorpciju kalcija na način da u suradnji s crijevnim resicama potiče difuzni sustav za prijenos kalcija (Soral-Šmietana i sur., 2013). Zbog niže bioiskoristivosti minerala važnih za rast i razvoj dojenčadi, u dojenačke se formule dodaje veća količina minerala nego što ih ima u majčinom mlijeku (Hicks i sur., 2012). Osobe s laktoza intolerancijom imaju niži unos mlijeka i mliječnih proizvoda, zbog čega moraju posebno obratiti pažnju na druge prehrambene izvore kalcija kako bi zadovoljili dnevne potrebe. Brojna istraživanja navode mineralne vode bogate kalcijem kao učinkovite alternative kalciju iz mlijeka i mliječnih proizvoda, zbog usporedive ili čak bolje bioiskoristivosti u organizmu (Böhmer i sur., 2000). Slične studije pokazale su da je bioraspoloživost kalcija iz mineralnih voda adekvatna zamjena mlijeku i mliječnim proizvodima kod osoba s laktoza intolerancijom (Halpern i sur., 1991), koristan izvor kalcija zdravim ženama (Couzy i sur., 1995) i zdravim mladim ljudima (Guillemant i sur., 1997). U nekim se istraživanjima čak preporuča unos mineralnih voda u svrhu suplementacije kalcijem (Moor i sur., 2006). Uobičajeni izvori pitke vode su voda iz slavine i voda u bocama. U jednom se istraživanju ispitala količina kalcija u mineralnim i običnim vodama iz boce ili iz slavine, pri čemu se došlo do zaključka da preporučeni dnevni unos vode iz slavine može zadovoljiti 13% preporučenog dnevnog unosa kalcija, a unos iste količine mineralne vode osigurava 54% preporučenog dnevnog unosa (Moor i sur., 2006).

2.9.2. IZVORI KALCIJA

Izvori i unos kalcija mijenjali su se kroz ljudsku povijest. Prvi ljudi kalcij su dobivali iz gomolja, korijenja, orašastih plodova i mahunarka te su unosom tih namirnicama osiguravali preko 1500 mg/dan (Torresani, 2007). U modernom svijetu unosi se znatno manja količina kalcija, a mlijeko i mliječni proizvodi glavni su prehrambeni izvor. Jedna litra mlijeka osigurava dnevne potrebe za kalcijem i sadrži 100-140 mg/100 mL (Fina i sur., 2016). Dobri izvori kalcija su i zeleno lisnato povrće, brokula, bademi te sitna riba (ukoliko se jede s kostima), a dodatni izvori uključuju alge, tofu, žitarice, kruh i sok od naranče obogaćeni kalcijem (Fleming, 1994).

2.9.3. PREPORUKE ZA UNOS KALCIJA

Postoje brojne preporuke za dnevni unos kalcija. Na nivou Europske unije, prehrambene preporuke za unos hranjivih tvari izdaje Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA), no svaka članica može izdati i svoje nacionalne preporuke. EFSA izdaje set prehrambenih referentnih vrijednosti (DRV – eng. Dietary Reference Values) koji obuhvaća 5 kvantitativnih referentnih vrijednosti, i to: referentni unos za populaciju, prosječne potrebe, donji prag unosa, adekvatan

unos te referentni raspon za unos makronutrijenata. Dok referentni unos za populaciju (PRI – eng. Population Reference Intakes) predstavlja razinu hranjivih tvari koja je adekvatna za gotovo sve ljude u populacijskoj skupini, prosječne potrebe (AR – eng. Average Requirements) odnose se na razinu hranjivih tvari koja je adekvatna za polovicu ljudi u istoj skupini. EFSA je 2015. godine objavila DRV set za kalcij. AR preporuke s obzirom na dob iznose 680 mg/dan za djecu od 4-10 godina, 960 mg/dan za osobe od 11-17 godina, 860 mg/dan za osobe od 18-24 godine i 750 mg/dan za osobe starije od 24 godine (EFSA, 2015)(Tablica 2). Hrvatske preporuke za unos kalcija jedinstvene su s obzirom na dob i spol i iznose 800 mg/dan (NN 46, 2011).

Tablica 2. Preporučeni dnevni unos kalcija (EFSA, 2015)

Dob	Adekvatni unos (mg/dan)	Preporučeni prosječni unos (mg/dan)
7-11 mjeseci	280	
1-3 godine		390
4-10 godina		680
11-17 godina		960
Odrasli 18-24 godine*		860
Odrasli stariji od 25 godina*		750

*Uključujući trudnoću i laktaciju

2.9.4. POSLJEDICE PRETJERANOG I PREMALOG UNOSA KALCIJA

Pretjeran unos, tj. unos > 2000 mg/dan dovodi do hiperkalcemije. To je stanje u kojem dolazi do kalcifikacije mekih tkiva, kao što su npr. bubrezi. Previsok unos kalcija također ometa apsorpciju dvovalentnih kationa (cinka, željeza, mangana) te može uzrokovati bubrežne kamence, karcinom prostate i konstipaciju (IOM, 2011).

U trećem tromjesečju trudnoće, 350 mg kalcija dnevno se transportira od majke prema fetusu, zbog čega je važan adekvatan prehrambeni unos kalcija kod trudnica. Njegov nedostatak nadoknađuje se izvlačenjem kalcija iz kostiju majke. Nova znanstvena istraživanja dokazuju da su djeca i adolescenti koji ne unose dovoljno mlijeka i mliječnih proizvoda u deficitu na esencijalnim mikronutrijentima kao što je kalcij, što onemogućava postizanje vršne koštane mase (Suchy i sur., 2012). U odrasloj je dobi taj deficit povezan s većim rizikom nastanka osteoporoze i prijeloma (Misselwitz, 2013).

3. EKSPERIMENTALNI DIO

3.1. ISPITANICI

Ispitanici obuhvaćeni ovim istraživanjem bile su osobe s laktoza intolerancijom; bilo da je ona samodijagnosticirana ili dijagnosticirana od strane liječnika. U istraživanju je sudjelovalo 43 ispitanika koji su dobrovoljno pristali sudjelovati. Sudionicima je zajamčena anonimnost i zaštita podataka. Detaljno im je objašnjen cilj i način provedbe upitnika, uz priložene upute kako ga pravilno ispuniti.

3.2. METODE RADA

Istraživanje se sastoji iz dva dijela. Prvi dio čini opći upitnik na temelju kojeg su dobiveni osnovni podatci o ispitaniku, a drugi dio obuhvaća upitnik za procjenu prehranbenog unosa kalcija ili FFQ (eng. food frequency questionnaire) na temelju kojeg je procijenjen prehranbeni unos kalcija za svakog od ispitanika.

3.2.1. OPĆI UPITNIK

Opći je upitnik sastavljen od 10 pitanja. U prvom dijelu obuhvaćeni su opći podaci vezani uz dob i spol ispitanika te postojanje problema s probavom mlijeka i/ili mliječnih proizvoda. Ukoliko je osoba potvrdno odgovorila na prethodno pitanje, njezini su daljnji odgovori analizirani, a ukoliko je odgovor bio negativan, osoba nije bila prikladan ispitanik za istraživanje. Daljnja pitanja odnose se na subjektivan dojam osobe ima li laktoza intoleranciju, tko je postavio dijagnozu i kojom metodom, te osjeća li nakon konzumacije mlijeka i/ili mliječnih proizvoda neke probavne smetnje. U posljednjih nekoliko pitanja ispitivalo se poznavanje enzima laktaze kao dodatka prehrani, od ispitanika se očekivalo da upiše preporučeni dnevni unos kalcija za osobe njegove dobi i spola i navede koristi li kalcij u obliku dodatka prehrani.

3.2.2. DIJETETIČKA METODA- Upitnik o učestalosti konzumiranja hrane (eng. Food Frequency Questionnaire, FFQ)

Dijetetička metoda korištena u ovom istraživanju je Upitnik o učestalosti konzumiranja hrane i pića (FFQ) namijenjen procjeni unosa kalcija. (Štalić i Alebić, 2008). Upitnik upotrijebljen u ovom istraživanju je modificirani FFQ upitnik za procjenu unosa kalcija (Štalić i sur., 2007). S obzirom da su upitnik ispunjavale osobe s laktoza intolerancijom, u upitnik je dodano pitanje o konzumaciji mlijeka bez laktoze. Ispitanici su ispunjavali upitnik s obzirom na učestalost

konzumiranja hrane i veličinu porcije, pri čemu su im kao pomoć u određivanju konzumirane količine hrane pruženi slikovni prikazi porcija hrane (Hess, 1997). Ponuđeni odgovori o učestalosti konzumiranja bili su: „nikad“, „jednom mjesečno“, „2-3 puta mjesečno“, „jednom tjedno“, „2-3 puta tjedno“, „4-6 puta tjedno“, „jednom dnevno“ te „dva i više puta dnevno“. Pri obradi upitnika za procjenu unosa kalcija korištene su tablice s kemijskim sastavom hrane i pića (Kaić-Rak i Antić, 1990). Neke od namirnica nisu bile prisutne u tablicama, pa su se u tim slučajevima koristili nutritivni podaci dobiveni sa deklaracije proizvoda. Iz dobivenih podataka izdvojen je podatak o udjelu kalcija u pojedinoj namirnici. Dobivene vrijednosti uspoređene su sa preporučenim vrijednostima s obzirom na dob ispitanika (EFSA, 2015; NN 46, 2011).

3.2.3. STATISTIČKE METODE

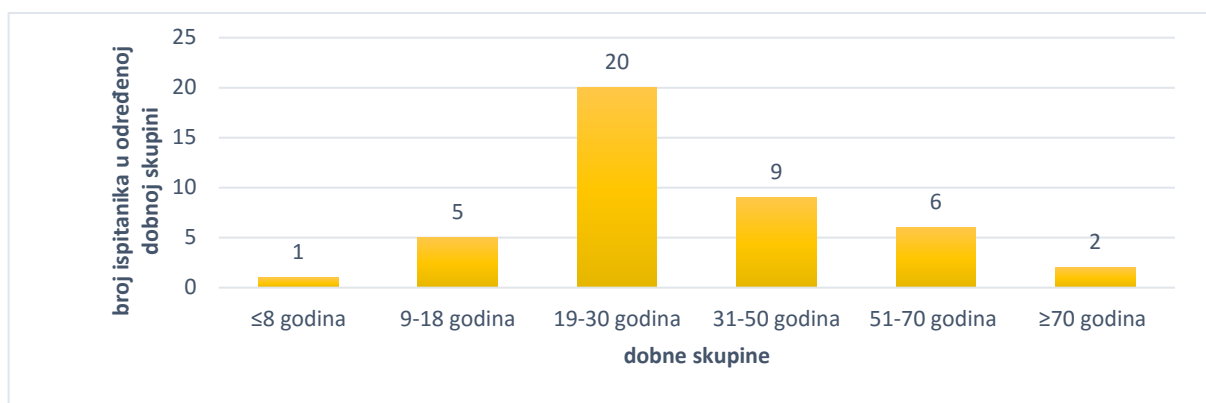
Za unos i obradu podataka dobivenih općim upitnikom i upitnikom za procjenu unosa kalcija korišten je program Microsoft Excel 2013. Korištene su operacije minimuma (najmanje vrijednosti), maksimuma (najveće vrijednosti) i srednje aritmetičke vrijednosti. Rezultati su prikazani u obliku postotka i srednje aritmetičke vrijednosti \pm standardne devijacije.

4. REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati prikupljeni općim upitnikom i upitnikom za procjenu unosa kalcija (FFQ) obrađeni su s ciljem procjene prehrambenog unosa kalcija u osoba s laktoza intolerancijom.

4.1. ISPITANICI

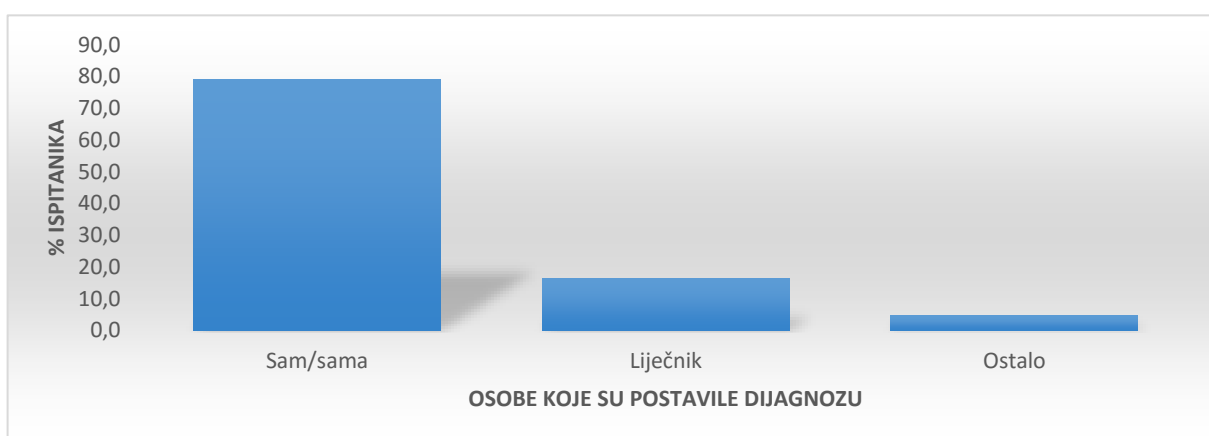
Istraživanje je obuhvaćalo 43 ispitanika s laktoza intolerancijom u dobi od 8 do 78 godina (slika 2). Od ukupnog broja ispitanika ($n=43$), 15 (35%) je muškaraca i 28 (65%) žena; različite životne dobi. Istraživanja pokazuju da nema razlike u učestalosti pojave laktoza intolerancije kod žena i muškaraca, ali žene ipak osjećaju jače gastrointestinalne simptome, što ponekad dovodi do zaključka da je više žena s laktoza intolerancijom (Vesa i sur., 2000). Postoji značajna razlika u samodijagnosticiranju laktoza intolerancije koju češće samodijagnosticiraju žene od muškaraca. Jedno od istraživanja pokazuje da je 12,5% žena i 9,6% muškaraca samostalno uspostavilo dijagnozu (Nicklas i sur., 2011), a druga istraživanja pokazuju čak i veći raspon, od 20% žena i 12,3% muškaraca (Barr, 2013). Prosječna životna dob ispitanika bila je 33 ± 18 godina.



Slika 2. Raspodjela ispitanika obuhvaćena istraživanjem s obzirom na dob (n=43)

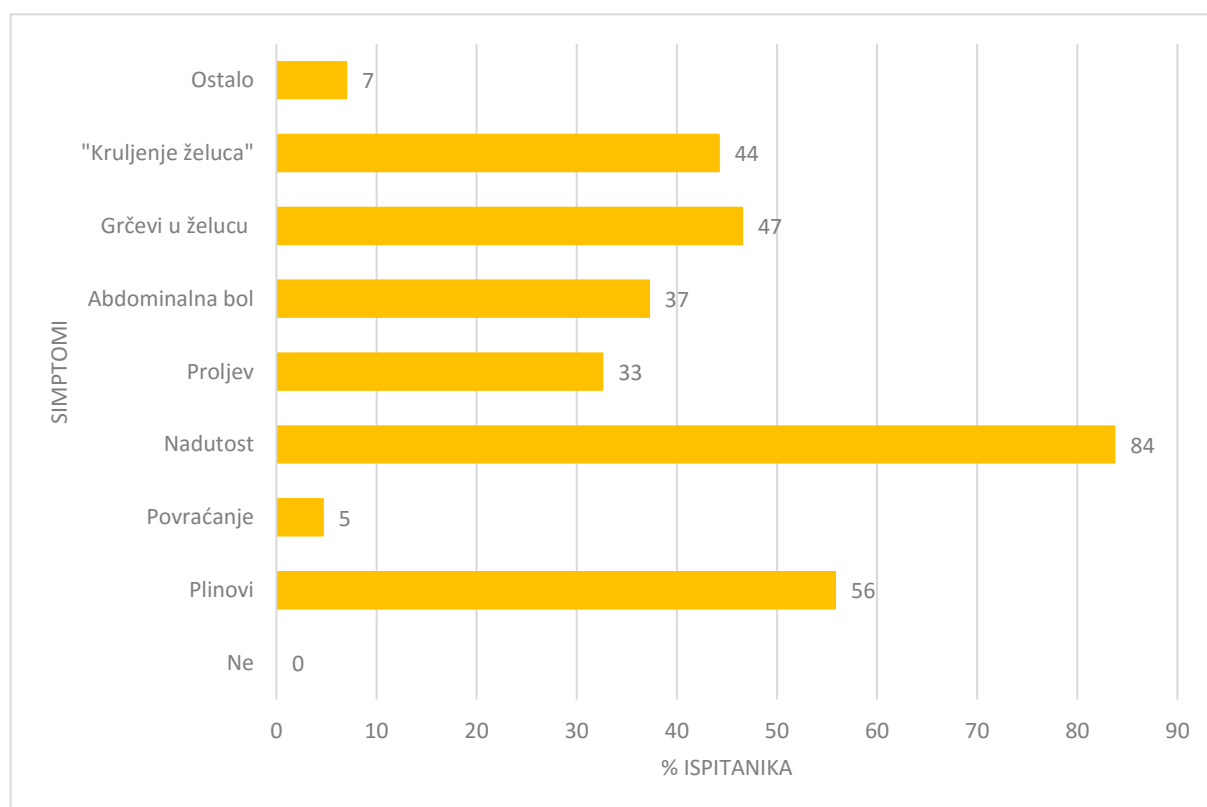
4.2. OPĆI UPITNIK

Svi ispitanici, n=43 (100%) imaju problema s probavom mlijeka i/ili mliječnih proizvoda, od čega 29 (67%) ispitanika smatra da ima laktoza intoleranciju, a njih 14 (33%) ne zna što je laktoza intolerancija po definiciji. Od 43 ispitanika, njih 34 (79,1%) samostalno je dijagnosticiralo, 7 (16,3%) ispitanika dobilo je dijagnozu od liječnika, a 2 (4,7%) ispitanika navela su nutricionista i ljekarnika kao osobe koje su im dijagnosticirale laktoza intoleranciju (slika 3). Istraživanja pokazuju da ne postoji zlatni standard u dijagnosticiranju laktoza intolerancije. Najčešće se dijagnosticira prema simptomima koje osoba ima i testom vodika u dahu, koji je pouzdan u svega 50% slučajeva (Matthews i sur., 2008), pa ga je ipak potrebno kombinirati s drugim metodama dijagnosticiranja laktoza intolerancije.



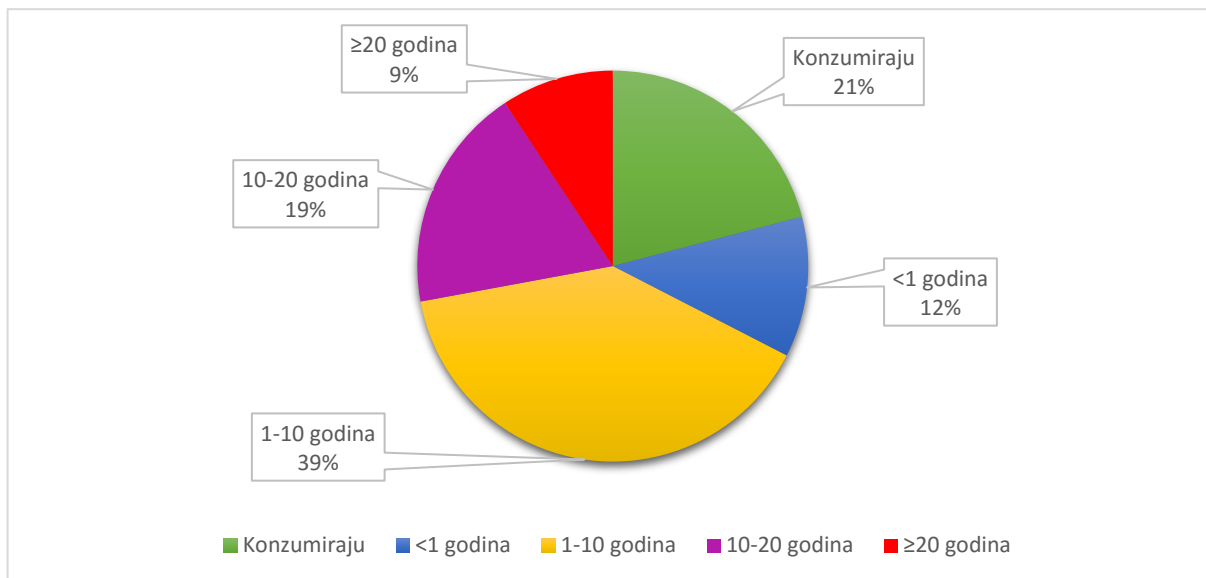
Slika 3. Raspodjela ispitanika s obzirom na način postavljanja dijagnoze laktoza intoleranciju (n=43)

Nakon konzumacije mlijeka svi ispitanici (100%) osjećaju barem jedan od simptoma. Na slici 4 prikazana je prisutnost određenog simptoma među ispitanicima nakon konzumacije mlijeka. Najveći udio ispitanika kao glavni simptom navodi nadutost (84%), zatim plinove (56%) i grčeve u želucu (47%). Najmanji broj ispitanika nakon konzumacije mlijeka (svega 3%) ima poriv za povraćanje. Istraživanja pokazuju da ne postoji jedan najučestaliji simptom, nego osobe s laktoza intolerancijom najčešće osjećaju niz gastrointestinalnih simptoma. Gotovo sva istraživanja navode nadutost, plinove i dijareju kao gastrointestinalne simptome koje osjeća najveći broj osoba s laktoza intolerancijom (Jellema i sur., 2010; Brown-Esters i sur., 2006), a neka istraživanja posebno ističu još i abdominalnu bol i nelagodu te kruljenje crijeva kao važne simptome (Brown-Esters i sur., 2006). Učestalost i izraženost navedenih simptoma jako je individualna. Ispitanici su u općem upitniku mogli navesti više od jednog simptoma kojeg osjećaju prilikom ili nakon konzumacije mlijeka, pri čemu 91% ispitanika navodi više od jednog simptoma, a 9% navodi samo nadutost kao simptom nakon konzumacije mlijeka.



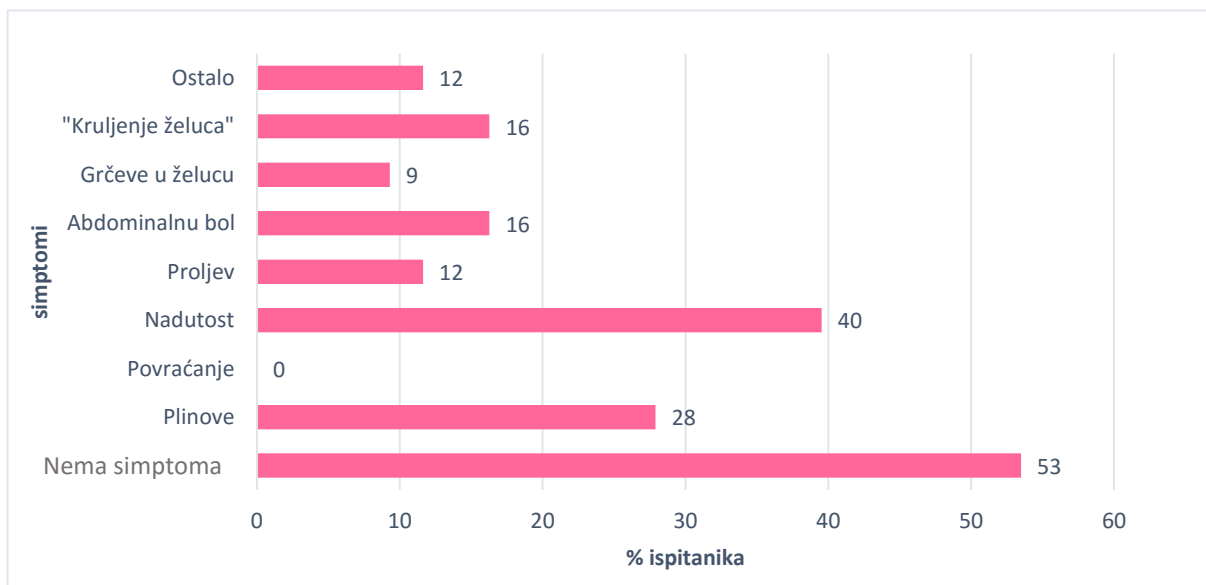
Slika 4. Prisutnost simptoma nakon konzumacije mlijeka među ispitanicima s laktoza intolerancijom (n=43)

Od 43 ispitanika, njih 9 (21%) usprkos simptomima i dalje konzumira mlijeko, 5 (12%) ne konzumira mlijeko manje od 1 godine, a 4 ispitanika (9%) navodi kako ne konzumira mlijeko više od 20 godina (slika 5).



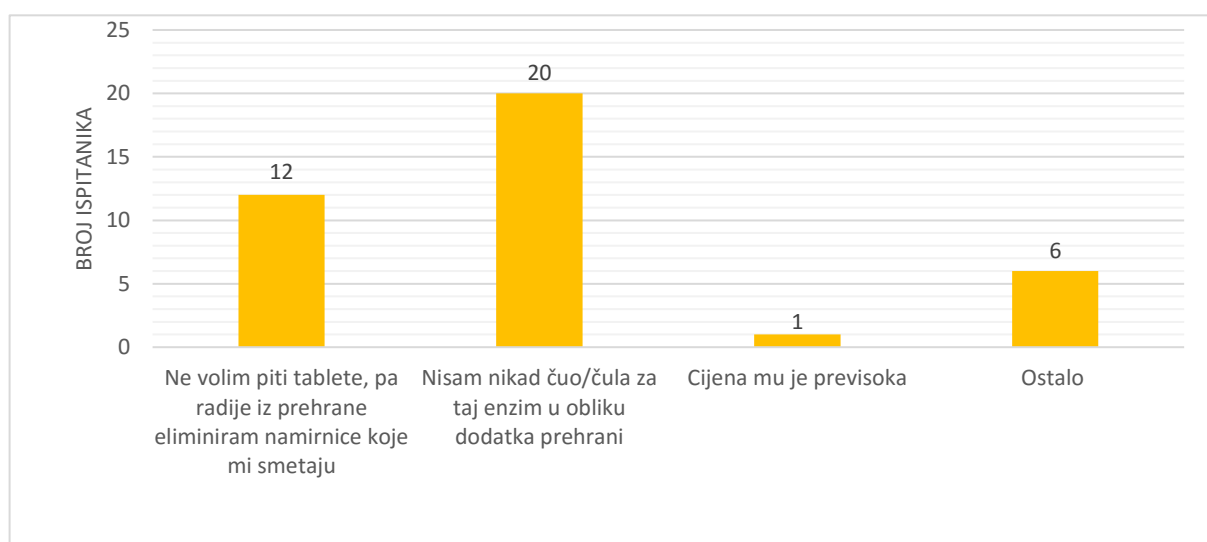
Slika 5. Raspodjela ispitanika s obzirom na period u kojem (ne)konzumiraju mlijeko

Na pitanje osjećaju li probavne smetnje nakon konzumacije mliječnih proizvoda, 23 (53%) ispitanika odgovorilo je negativno, dok od njih 20 (46%) koji osjećaju probavne smetnje također navode nadutost kao glavni simptom (slika 6).



Slika 6. Prisutnost simptoma nakon konzumacije mliječnih proizvoda među ispitanicima

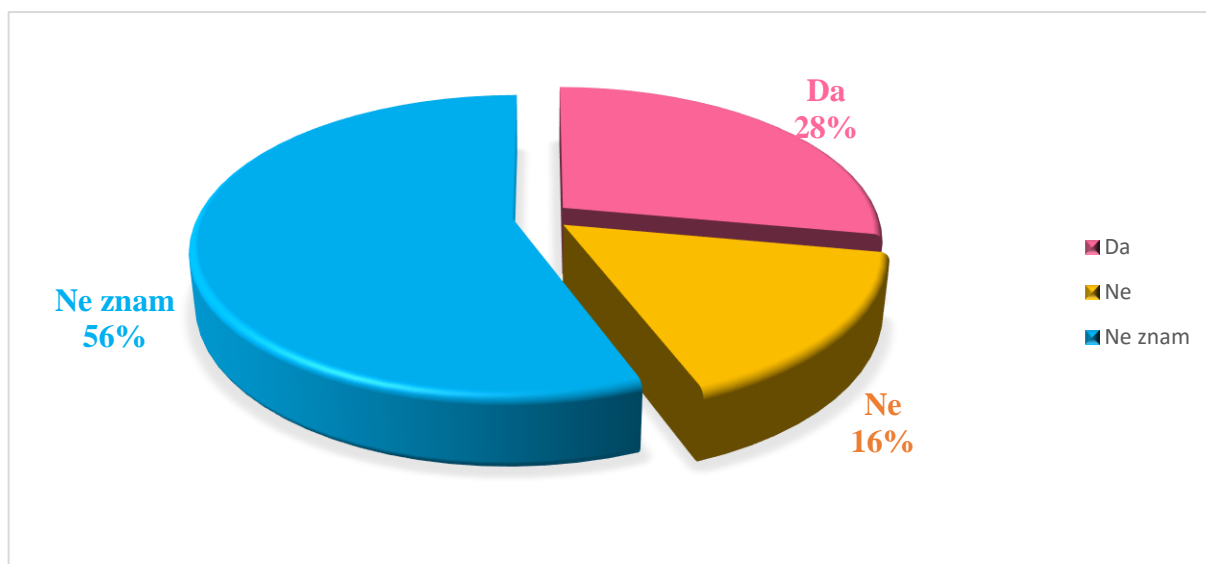
Laktaza je enzim koji sudjeluje u hidrolizi disaharida laktoze. Nedostatak laktaze može biti genetski ili posljedica nekih drugih bolesti, a uzrokuje simptome laktoza intolerancije (Pawłowska i sur., 2015). Enzim laktaza u obliku dodatka prehrani u nekim slučajevima umanjuje simptome laktoza intolerancije. Može biti izolirana iz kvasca ili gljivica, no njezina učinkovitost u takvom obliku vrlo je individualna. Istraživanja pokazuju da konzumacija samog jogurta ili nekog drugog fermentiranog mliječnog proizvoda, uzrokuje slabije simptome nego mlijeko u kombinaciji s laktazom kao dodatkom prehrani (Solomons i sur., 1985; Onwulata i sur., 1989). Zbog toga je korištenje laktaze, u svrhu sprječavanja laktoza intolerancije individualno i zahtijeva daljnja istraživanja. Kod dojenčadi koja imaju problema s probavom mlijeka, preporuča se dodatak usitnjene tablete laktaze ili laktaze u obliku kapi u mlijeko, 24 sata prije konzumacije (Tan-Dy i sur., 2013). U istraživanju 4 (9%) ispitanika koristila su enzim laktazu, dok njih 20 (51%) nikada nije čulo za taj enzim u obliku dodatka prehrani (slika 7).



Slika 7. Razlozi zbog kojih ispitanici ne konzumiraju enzim laktazu u obliku dodatka prehrani (n=39)

Zanimljivo je da 25 (58%) ispitanika ne zna preporučeni dnevni unos za osobe njihove dobi i spola, a njih 14 (32%) smatra da je preporučeni unos oko 1000 mg kalcija/dan. Sukladno tome, 24 (56%) ispitanika ne zna unosi li dovoljnu količinu kalcija (slika 8). Svega 3 (7%) ispitanika unose kalcij u obliku dodatka prehrani. Suplementacija kalcijem, kao i svaka druga suplementacija, mora biti opravdana njegovim nedostatkom. Istraživanja pokazuju da osobe koje pretjeruju s dnevnim unosom kalcija u obliku suplemenata ili imaju povećan unos mlijeka i mliječnih proizvoda, najčešće imaju niži krvni tlak (NIH, 1994). Suplementacija kalcijem opravdana je u osoba s hipertenzijom. Kalcij poboljšava kardijalne funkcije, no potrebna su dodatna istraživanja da bi se utvrdio mehanizam djelovanja kalcija na kardiovaskularni sustav

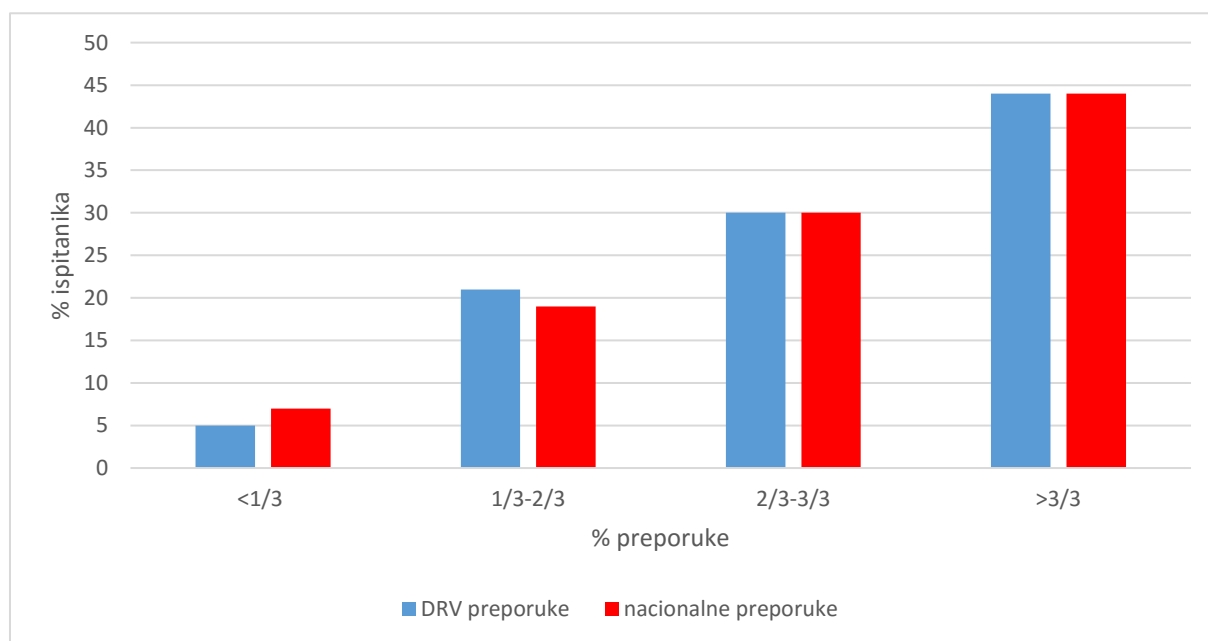
(NIH, 1994). Istraživanja također pokazuju da je unos kalcija manji od 800 mg/dan povezan s većim rizikom nastanka kardiovaskularnih bolesti te moždanog i srčanog udara kod muškaraca, kao i prevelik unos koji ima isti učinak na kardiovaskularni sustav. Gornja granica unosa razlikuje se u literaturi, te su potrebna daljnja istraživanja da bi se ona utvrdila (Shin i sur., 2016).



Slika 8. Mišljenje ispitanika unose li dovoljnu količinu kalcija na dnevnoj bazi (n=43)

4.3. UPITNIK O UČESTALOSTI KONZUMIRANJA HRANE

Pomoću upitnika o učestalosti konzumiranja hrane procijenjen je prosječan dnevni unos kalcija kroz analizu konzumacije 26 namirnica iz različitih skupina. Kako se radi o karakterističnoj skupini ljudi koja ima probavnih tegoba nakon konzumacije mlijeka i/ili mliječnih proizvoda, koji su glavni prehrambeni izvor kalcija, primarni cilj bio je utvrditi je li unos kalcija iz drugih prehrambenih izvora dovoljan. Analizom upitnika, utvrđeno je da 24 (56%) ispitanika ne zadovoljava DRV preporuke za unos kalcija koje s obzirom na dob iznose 680 mg/dan za djecu od 4-10 godina, 960 mg/dan za osobe od 11-17 godina, 860 mg/dan za osobe od 18-24 godine i 750 mg/dan za osobe starije od 24 godine (EFSA, 2015), a njih 23 (53%) ne zadovoljava ni nacionalne preporuke za dnevni unos koje su jedinstvene s obzirom na dob i spol i iznose 800 mg Ca/dan (NN 46, 2011) (slika 9). Istraživanja pokazuju da osobe s laktoza intolerancijom imaju značajno niži unos kalcija u usporedbi s pojedincima koji nemaju problema s probavom laktoze. Značajno je niži unos mlijeka i mliječnih proizvoda, što dovodi do nižeg unosa kalcija, koji u konačnici nije kompenziran s višim unosom kalcija iz drugih namirnica (Nicklas i sur., 2011).



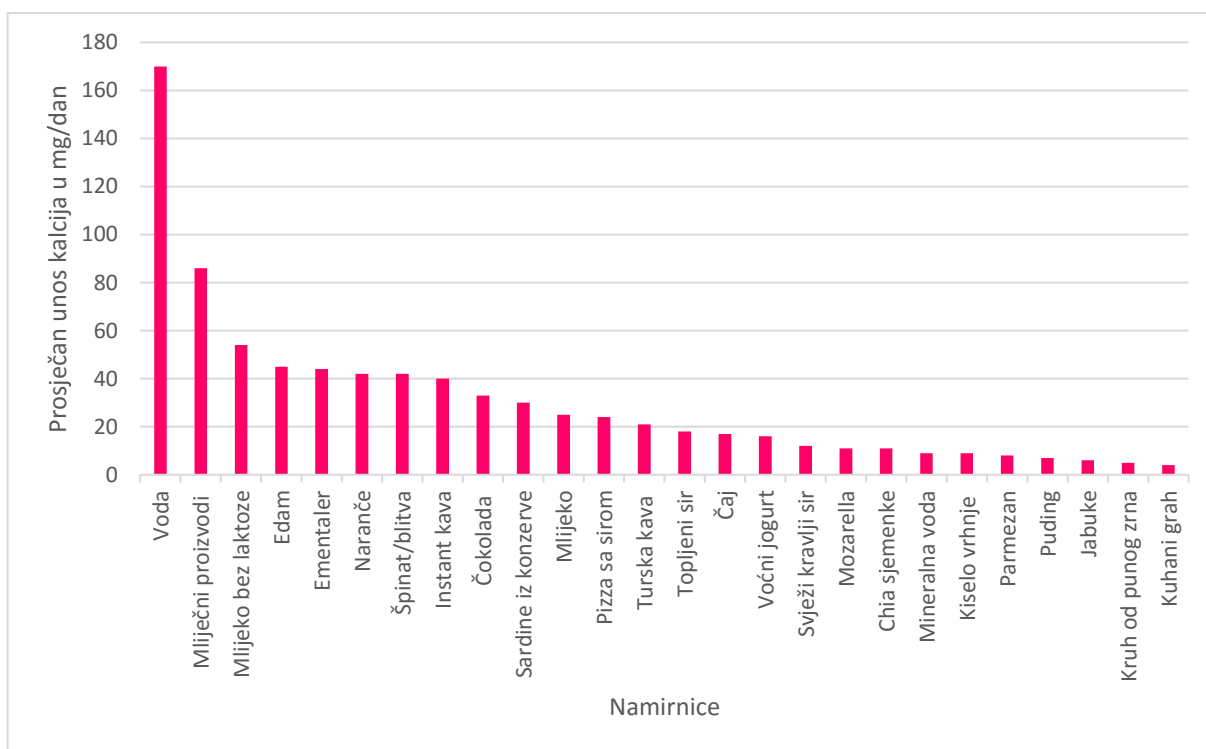
Slika 9. Prosječan unos kalcija u odnosu na DRV i nacionalne preporuke

Procijenjen prosječan dnevni unos kalcija za muškarce i žene prikazan je u Tablici 3. Nema statistički značajne razlike ($p=0,366$) u unosu kalcija između muškaraca i žena.

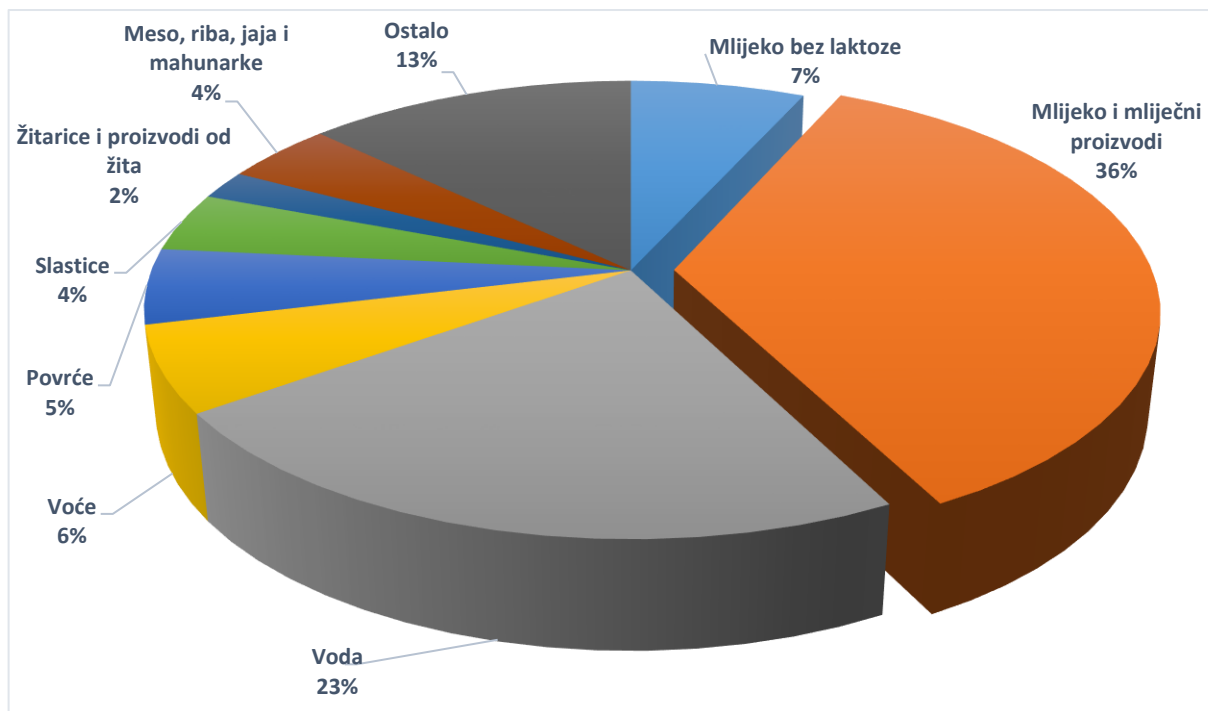
Tablica 3. Prosječan dnevni unos kalcija osoba s laktoza intolerancijom utvrđen upitnikom o učestalosti konzumiranja hrane

	Prosječan unos kalcija ± SD (mg/dan)	% DRV	% nacionalnih preporuka	Minimum (mg/dan)	Maksimum (mg/dan)	p
Muškarci	938,1±476,4	98±49	100±49	364,2	1747,4	0,366
Žene	796,2±498,2	101±62	103±60	130,3	2760,0	

Ispitanici u prosjeku dnevno unose 1544,1±823 mL vode, koja najviše doprinosi dnevnom unosu kalcija (170,2±91 mg/dan) (slika 10). Drugi najvažniji izvor kalcija kod osoba s laktoza intolerancijom predstavljaju mliječni proizvodi (86,1±110 mg/dan) za koje se 23 (53%) ispitanika izjasnilo da im ne uzrokuju nikakve probavne smetnje. 15 (34,9%) ispitanika unosi mlijeko bez laktoze i ono predstavlja treći najveći prehrambeni izvor kalcija kod osoba koje ga konzumiraju (54,2±140 mg Ca/dan). Značajan je i unos sireva čijom konzumacijom ispitanici osiguravaju 89,3±210 mg Ca/dan.



Slika 10. Prikaz namirnica koje doprinose dnevnom unosu kalcija



Slika 11. Doprinos osnovnih skupina namirnica u ukupnom dnevnom unosu kalcija u prehrani osoba s laktoza intolerancijom

Slika 11 prikazuje doprinos pojedinih skupina namirnica koje sadržava korišten upitnik u ukupnom dnevnom unosu kalcija. Rezultati su prikazani kao prosječna vrijednost, kako bi se utvrdio prosječan unos ispitivane skupine. Iz slike se vidi da je 36% ukupnog dnevnog unosa kalcija podrijetlom iz mlijeka i mliječnih proizvoda, od čega mlijeko doprinosi sa svega 3,8%, a ostalih 32,2% opada na mliječne proizvode.

5. ZAKLJUČAK

- Istraživanje pokazuje da je od 43 ispitanika, njih 34 (79,1%) samostalno dijagnosticiralo laktoza intoleranciju, a samo njih 7 (16,3%) dobilo je dijagnozu od liječnika.
- Nakon konzumacije mlijeka svi ispitanici osjećaju barem jedan od gastrointestinalnih simptoma. Najčešće se navodi nadutost koju osjeća 84% ispitanika, zatim plinovi (56%) i grčevi u želucu (47%), pri čemu neki ispitanici osjećaju više od jednog simptoma.
- Zbog simptoma koje osjećaju, 79,1% ispitanika ne konzumira mlijeko, od čega 28% ispitanika mlijeko ne konzumira duže od 10 godina.
- 24 (56%) ispitanika ne zadovoljava DRV preporuke za unos kalcija, a njih 23 (53%) ne zadovoljava ni nacionalne preporuke za dnevni unos.
- Prosječnom dnevnom unosu kalcija u osoba s laktoza intolerancijom najviše doprinosi skupina mlijeka i mliječnih proizvoda, od čega mlijeko doprinosi sa svega 3,8%, a ostalih 32,2% opada na mliječne proizvode.

6. LITERATURA

- Adunyah, D. (1986) Ca-2+ transport in human-platelet membranes – kinetics of active – transport and passive release. *J Biol Chem* **261**, 3122-3127.
- Areco, V., Rivoira, M.A., Rodriguez, V., Marchionatti, A.M., Carpentieri, A., Talamoni, N.T. (2015) Dietary and pharmacological compounds altering intestinal calcium absorption in humans and animals. *Nutr Res Rev* **28**, 83-99. doi: 10.1017/S0954422415000050
- Bailey, R.K., Fileti, C.P., Keith, J., Tropez-Sims, S., Price, W., Allison-Otley, S.D. (2013) Lactose intolerance and health disparities among African Americans and Hispanic Americans: an updated consensus statement. *J Natl Med Assoc.* **105**, 112-127.
- Bailey, R.L., Dodd, K.W., Goldman, J.A., Gahche, J.J., Dwyer, J.T., Moshfegh, A.J., Sempos, C.T., Picciano, M.F. (2010) Estimation of total usual calcium and vitamin D intakes in the United States. *J Nutr.* **140**, 817–822. doi: 10.3945/jn.109.118539
- Barr, S.I. (2013) Perceived lactose intolerance in adult Canadians: a national survey. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* **38**, 830–835, dx.doi.org/10.1139/apnm-2012-0368
- Berg, J. M., Stryer, L., Tymoczko, J. L. (2002), *Biochemistry* (5th ed.), New York: W. H. Freeman, ISBN 0716746840
- Böhmer, H., Müller, H., Resch, K.L. (2000) Calcium supplementation with calcium-rich mineral waters: a systematic review and meta-analysis of its bioavailability. *Osteoporos Int.* **11**, 938–943. doi: 10.1007/s001980070032
- Brown-Esters, O., Mc Namara, P., Savaiano, D. (2012) Dietary and biological factors influencing lactose intolerance. *Intern Dairy Jour.* **22**(2), 98-103. doi: 10.1016/j.idairyj.2011.09.010
- Cashman, K.D. (2006) Milkminerals (including trace elements) and bone health. *Int Dairy J*, **16**(11), 1389–1398.
- Caskey, D.A., Payne-Boose, D., Welsh, J.D., Gearhart, H.L., Nance, M.K., Morrison, R.D. (1977) Effects of age on lactose malabsorption in Oklahoma native Americans as determined by breath H₂ analysis. *Dig Dis.* **22**, 113–116. doi: 10.1007/BF01072952

Couzy, F., Kastenmayer, P., Vigo, M., Clough, J., Munos-Box, R., Barclay, D.V. (1995) Calcium bioavailability from calcium and sulfate – rich mineral water, compared with milk, in young adult women. *Am. J. Clin. Nutr.* **62**, 1239–44.

EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies) (2015) Scientific Opinion on Dietary Reference Values for calcium. *EFSA Journal*. **13** (5):4101, 82.

Fina, B.L., Brun L.R., Rigalli, A. (2016) Increase of calcium and reduction of lactose concentration in milk by treatment with kefir grains and eggshell. *Int J Food Sci Nutr.* **67**, 133-140. doi: 10.3109/09637486.2015.1137888

Fleming, K.H., Heimbach, J.T. (1994) Consumption of calcium in the U.S.: food sources and intake levels. *J Nutr.* **124**, 1426S-30S.

Guillemant, J., Le, H.T., Guillement, S., Delabroise, A.M. and Arnaud, M.J. (1997) Acute effects induced by a calcium rich mineral water on calcium metabolism and on parathroid function (letter), *Osteoporosis Int.* **7**, 85–86.

Gupta, S.K., Chong, S.F.K., Fitzgerald, J.F. (1999) Disaccharidase activities in children: normal values and comparison based on symptoms and histologic changes. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* **28**, 246 –251. doi: 10.1097/00005176-199903000-00007

Halpern, G.M., Water, J., Delabroise, A.M., Keen, C.L., Greshwin, M.E. (1991) Comparative uptake of calcium from milk and a calcium-rich mineral water in lactose intolerant adults: implications for treatment of osteoporosis. *Am. J. Prev. Med.* **7**, 379–383.

Heaney, R.P. (2013) Dairy intake, dietary adequacy, and lactose intolerance. *Adv Nutr.* **4**, 151-156. doi: 10.3945/an.112.003368

Hess, M.A. (1997) Portion Photos of Popular Foods, American Dietetic Association

Heyman, M.B. (2006) Lactose intolerance in infants, children, and adolescents. *Pediatrics.* **118**, 1279-1286. doi: 10.3945/an.112.003368

Hicks, P.D., Hawthorne, K.M., Berseth, C.L., Marunycz, J.D., Heubi, J.E., Abrams, S.A. (2012) Total calcium absorption is similar from infant formulas with and without prebiotics and exceeds that in human milk-fed infants. *BMC Pediatrics* **12**(118), doi: 10.1186/1471-2431-12-118.

Institute of Medicine (2011) Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington, DC: The National Academies Press.

Jellema, P., Schellevis, F., van der Windt, D.A.W.M., Kneepkens, C.M.F., van der Horst H.E. (2010) Lactose malabsorption and intolerance: a systematic review on the diagnostic value of gastrointestinal symptoms and self-reported milk intolerance, *Q J Med* **103**, 555–572 doi:10.1093/qjmed/hcq082

Johns, Stafford (2007) Americans are not meeting current calcium recommendations. *Am J Clin Nutr.* **85**, 1361–1366.

Jussila, J. (1969) Milk intolerance and lactose malabsorption in hospital patients and young servicemen in Finland. *Ann Clin Res.* **1**, 199– 207.

Jussila, J., Isokoski, M., Launiala, K. (1970) Prevalence of lactose malabsorption in a Finnish rural population. *Scan J Gastroenterol.* **5**, 49– 56.

Kaić-Rak, A., AntoniĆ, K. (1990). Tablice o sastavu namirnica i pića. Zavod za zaštitu zdravlja RH.

Kaushik, R., Sachdeva, B., Arora, S., Kapila, S., Wadhwa, B.K. (2013) Bioavailability of vitamin D2 and calcium from fortified milk. *Food Chemistry* **147**, 307-311

Kretchmer, N. (1971) Lactose and lactase – a historical perspective. *Gastroenterology.* **61**, 805–13.

Law, D., Conklin, J., Pimentel, M. (2010) Lactose intolerance and the role of the lactose breath test. *Am J Gastroenterol.* **105** (8):1726-8. doi: 10.1038/ajg.2010.366

Lee, M.F., Krasinski, S.D. (1998) Human adult onset lactase decline: An update. *Nutr Rev.* **56**(5), 158-158.

Lim, L.L., Chong, J., Machin, D., Lim, S.G. (2003) Lactose intolerance and severity in a Singapore population. *Gastroenterology.* **124**, A263.30. doi: 10.1016/S0016-5085(03)81316-1

Lovelace, H.Y., Barr, S.I. (2005) Diagnosis, Symptoms, and Calcium Intakes of Individuals with Self-Reported Lactose Intolerance. *J Am Coll Nutr.* **24**(1), 51-57.

Matlik, L., Savaiano, D., McCabe, G., VanLoan, M., Blue, C.L., Boushey, C.J. (2007) Perceived milk intolerance is related to bone mineral content in 10- to 13-year-old female adolescents. *Pediatrics.* **120**, 669-677. doi: 10.1542/peds.2006-1240

- Mattar, R., de Campos Mazo, D.F., Carrilho, F.J. (2012) Lactose intolerance: diagnosis, genetic, and clinical factors. *Clin Exp Gastroenterol.* **5**, 113-121. doi:10.2147/CEG.S32368
- Mattar, R., de Campos Mazo, F.R., Carrilho F.J. (2012) Lactose intolerance: diagnosis, genetic, and clinical factors. *Clin Exp Gastroenterol.* **5**: 113–121. doi: 10.2147/CEG.S32368
- Matthews, S.B., Waud, J.P., Roberts, A.G., Campbell, A.K. (2005) Systemic lactose intolerance: a new perspective on an old problem. *Postgrad Med J.* **81**, 167–7. doi: 10.1136/pgmj.2004.025551
- Misselwitz, B., Pohl, D., Fruhauf, H., Fried, M., Vavricka, S.R., Fox, M. (2013) Lactose malabsorption and intolerance: pathogenesis, diagnosis and treatment. *United European Gastroenterol J.* **1**, 151-159. doi: 10.1177/2050640613484463
- Montalto, M., Curigliano, V., Santoro, L., Vastola, M., Cammarota, G., Manna, R., Gasbarrini, A., Gasbarrini, G. (2006). Management and treatment of lactose malabsorption. *World J Gastroentero*, **12**, 187-191.
- Montes, R.G., Perman, J.A. (1991) Lactose intolerance; pinpointing the source of nonspecific gastrointestinal symptoms. *Postgrad Med.* **89**, 175–84.
- Morr, S., Cuartas, E., Alwattar, B., Lane, J.M. (2006) How Much Calcium Is in Your Drinking Water? A Survey of Calcium Concentrations in Bottled and Tap Water and Their Significance for Medical Treatment and Drug Administration. *HSSJ.* **2**, 130–135, doi: 10.1007/s11420-006-9000-9
- Nicklas, T.A., Qu, H., Hughes, S.O., He, M., Wagner, S.E., Foushee, H.R., Shewchuk, R.M. (2011) Self-perceived lactose intolerance results in lower intakes of calcium and dairy foods and is associated with hypertension and diabetes in adults. *Am J Clin Nutr.* **94**, 191198. doi: 10.3945/ajcn.110.009860
- NIH Consensus Conference (1994) NIH Consensus Development Panel on Optimal Calcium Intake: Optimal calcium intake. *JAMA* **272**, 1942–1948.
- Olds, L.C., Sibley, E. (2003) Lactase persistence DNA variant enhances lactase promoter activity in vitro: functional role as a cis regulatory element. *Hum. Mol. Genet.* **12**, 2333–40. doi: 10.1093/hmg/ddg244

Onwulata, C.I., Rao, D.R., Vankineni, P. (1989) Relative efficiency of yogurt, sweet acidophilus milk, hydrolyzed-lactose milk, and a commercial lactase tableted in alleviating lactose maldigestion. *Am J Clin Nutr* **49**, 1233–1237.

Osterlund, P., Ruotsalainen, T., Peuhkuri, K., Korpela, R., Ollus, A., Ikonen, M., Joensuu, H., Elomaa, I. (2004) Lactose Intolerance Associated With Adjuvant 5-Fluorouracil-Based Chemotherapy for Colorectal Cancer. *Clin Gastroent Hepatol.* **2** (8), 696-703. doi: 10.1053/S1542-3565(04)00293-9

Pawłowska, K., Umlawska, W., Iwańczak, B. (2015) Prevalence of Lactose Malabsorption and Lactose Intolerance in Pediatric Patients with Selected Gastrointestinal Diseases, *Adv. Clin. Exp. Med.* **24**(5), 863–871. doi: 10.17219/acem/26337

Pravilnik o dodacima prehrani (2011) *Narodne novine* **46**, Zagreb

Rabot, S., Rafter, J., Rijkers, G.T., Watzl, B., Antoine, J.M. (2010) Guidance for substantiating the evidence for beneficial effects of probiotics: impact of probiotics on digestive system metabolism. *J Nutr.* **140**, 677S-689S. doi: 10.3945/jn.109.113738

Rochow, N., Landau-Crangle, E., Fusch, C. (2015) Challenges in breast milk fortification for preterm infants. *Clin Nutr Metabol Care.* **18**, 276-284. doi: 10.1097/MCO.0000000000000167

Rovira, R.F. (2015) Milk and milk products: food sources of calcium. *Nutr Hosp.* **31**(2), 1-9. doi: 10.3305/nh.2015.31.sup2.8676

Schiller, J., Bailey, D. (2002) Using breath tests wisely in a gastroenterology practice: an evidence-based review of indications and pitfalls in interpretation. *Am J Gastroenterol.* **97**, 1113–1126. doi: 10.1016/S0002-9270(02)04020-0

Scrimshaw, N.S., Murray, E.B. (1988) Prevalence of lactose maldigestion. *Am J Clin Nutr.* **48**, 1086–1098

Shin, B.R., Choi, Y.K., Kim, H.N., Song, S.W. (2016) High dietary calcium intake and a lack of dairy consumption are associated with metabolic syndrome in obese males: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2010 to 2012, *Nutr Res*, doi: 10.1016/j.nutres.2016.01.002

Solomons, N.W., Guerrero, A.M., Torun, B. (1985) Dietary manipulation of postprandial colonic lactose fermentation: II. Addition of exogenous microbial beta-galactosidases at mealtime. *Am J Clin Nutr* **41**, 209–221.

- Soral-Šmietana, M., Zduńczyk, Z., Wronkowska, M., Juskiewicz, J., Zander, L. (2013) Mineral composition and bioavailability of calcium and phosphorus from acid whey concentrated by various membrane processes. *J. Elem.* **18**, 115-125, doi: 10.5601/jelem.2013.18.1.10
- Suarez, F.L., Savaiano, D.A. (1994) Lactose digestion and tolerance in adult and elderly Asian-Americans. *Am J Clin Nutr.* **59**, 1021–1024.
- Suchy, F.J., Brannon, P.M., Carpenter, T.O., Fernandez, J.R., Gilsanz, V., Gould, J.B., Hall, K., Hui, S.L., Lupton, J., Mennella, J. et al. (2010) NIH Consensus Development Conference Statement: lactose intolerance and health. *NIH Consens State Sci Statements.* **27**, 1-27.
- Swallow (2003) Genetics of lactase persistence and lactose intolerance. *Annu Rev Genet.* **37**, 197–219. doi: 10.1146/annurev.genet.37.110801.14382
- Štalić, Z., Colić Barić, I., Keser, I. (2008) Dairy consumption and other dietary risk factors for osteoporosis in Croatian young women. *Mljekarstvo* **58** (4) 327-339.
- Štalić, Z., Jirka Alebić, I. (2008) Dijetetičke metode i planiranje prehrane. *Medicus*, **17** (1), 27-36.
- Tan-Dy, Ohlsson A. (2013) Lactase treated feeds to promote growth and feeding tolerance in preterm infants. *Cochrane Db Syst Rev* **3**. doi: 10.1002/14651858.CD004591.pub3.
- Tolosa de Talamoni, N., Nori, G. (1996) Calcium and phosphorous deficiencies alter the lipid composition and fluidity of intestinal basolateral membranes. *Comp Biochem Physiol A Physiol.* **115**, 309–315.
- Tonković K, Gregurek Lj, Kršev Šurić Ž: Laktoza intolerancija – mliječni proizvodi sa smanjenim sadržajem laktoze. 5. *Stručni skup Funkcionalna hrana u Hrvatskoj*; Zbornik radova, Zagreb, 18-21, 2012
- Torresani, M.E. (2007) Enfoque nutricional en la prevencio´n de la osteoporosis. *Actual Osteol.* **3**, 76–80.
- World Health Organization (2005) Nutrients in Drinking-water. Water, Sanitation and Health Protection and the Human Environment, Geneva.
- Zaitlin, P., Dwyer, J., Gleason, G.R. (2013) Mistaken beliefs and the facts about milk and dairy foods. *Nutr Today.* **48**, 135-143.
- Živković R (1996) Deficit laktaze, zanemaren klinički problem. *Mljekarstvo.* **46** (2) 115-120